

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-339745

(43)Date of publication of application : 08.12.2000

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

G11B 7/09

(21)Application number : 11-152926

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 31.05.1999

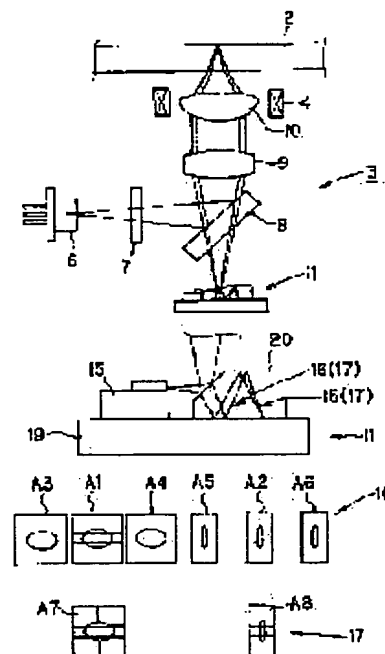
(72)Inventor : TOYODA KIYOSHI

(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To make the whole device small in size and thin in thickness.

SOLUTION: This optical pickup device is provided with a first and second light sources 6, 15 emitting laser beams having mutually different wavelengths and the objective lens 10 focusing the laser beams on a CD (compact disk), DC-R and DVD(digital versatile disk) respectively. Also the device is also provided with the laser coupler 11 having the circuit board 19 on the main surface of which a first to eighth light receiving parts A1-A8 respectively receiving returning light from an optical disk by the laser beams emitted from the first and second light sources 6, 15 and the second light source 15 are respectively provided.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2000-339745
(P2000-339745A)

(43) 公開日 平成12年12月8日 (2000.12.8)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テマコード* (参考)
G 1 1 B 7/135		G 1 1 B 7/135	Z 5 D 1 1 8
7/09		7/09	A 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平11-152926

(22) 出願日 平成11年5月31日 (1999.5.31)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 豊田 清

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃 (外2名)

Fターム(参考) 5D118 AA02 AA26 BA01 CA24 CD02

CD03 CG07 CG26 DB02

5D119 AA02 AA41 BA01 CA09 EA02

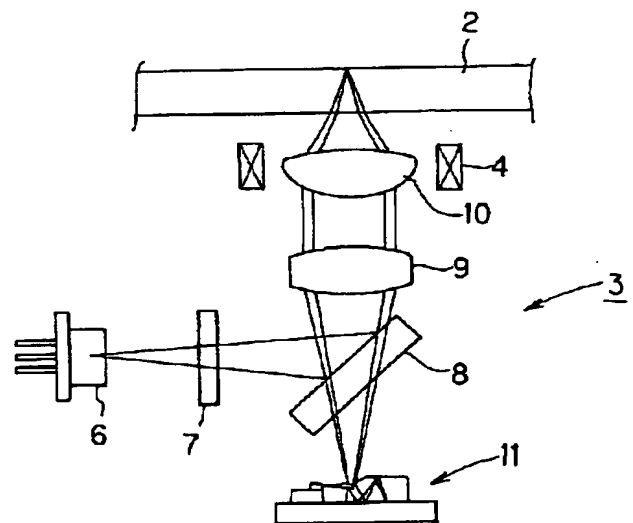
EA03 EC47 FA08 KA04 LB07

(54) 【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57) 【要約】

【課題】 装置全体の小型・薄型化を実現する。

【解決手段】 互いに異なる波長のレーザ光を出射する第1及び第2の光源6、15と、CD、CD-R、DVDにレーザ光をそれぞれ合焦させる対物レンズ10とを備える。そして、第1及び第2の光源6、15から出射されたレーザ光による光学ディスクからの戻り光をそれぞれ受光する第1乃至第8の受光部A1乃至A8と、第2の光源15とが主面上にそれぞれ設けられた回路基板19を有するレーザカプラ11とを備える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに異なる波長のビーム光を出射する第 1 及び第 2 の光源と、

異なる複数種の光学ディスクにビーム光をそれぞれ合焦させる対物レンズと、

上記第 1 及び第 2 の光源から出射されたビーム光による光学ディスクからの戻り光をそれぞれ受光する第 1 及び第 2 の受光部と、上記第 2 の光源とが主面上にそれぞれ設けられた回路基板を有する集積光学ユニットとを備えることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項 2】 上記集積光学ユニットは、上記第 1 の光源から出射されたビーム光による光学ディスクからの戻り光を受光する第 1 の受光部と、上記第 2 の光源から出射されたビーム光による光学ディスクからの戻り光を受光する第 2 の受光部と、上記第 1 及び第 2 の光源からの各ビーム光による光学ディスクからの戻り光をそれぞれ受光する第 3 の受光部とを有するフォトディテクタを有することを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 3】 上記第 1 の光源は、出射されるビーム光の波長が、第 2 の光源から出射されるビーム光の波長より大とされたことを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 4】 上記光ピックアップ装置は、上記第 1 及び第 2 の光源から出射された各ビーム光を合成するビームスプリッタを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の光ピックアップ装置。

【請求項 5】 上記第 1 の光源と上記ビームスプリッタとの間の光路上に位置して、上記第 1 の光源からの出射光を回折する回折格子が配設されたことを特徴とする請求項 4 に記載の光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、複数種の光ディスクに対して情報をそれぞれ記録及び／又は再生する光ピックアップ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 光学ディスクとしては、CD (Compact Disc) や CD-R (Recordable)、DVD (Digital Versatile Disc) 等の仕様が異なる複数種類の光学ディスクが知られている。信号記録領域の記録密度が異なる例えば CD と DVD は、信号記録領域におけるレーザ光が入射する入射面とレーザ光が反射する信号記録部との間の光透過層の厚さであるディスク基板厚さが互いに異なるため、信号記録部にレーザ光を合焦させる対物レンズの開口数 NA やレーザ光の波長等がそれぞれ異なっている。

【0003】 これら複数種の光学ディスクから情報をそれぞれ再生することが可能な互換性を有する光ディスクプレーヤがある。

【0004】 従来、このような複数種の光学ディスクに対応する光ディスクプレーヤは、例えば図 16 に示すような光ピックアップを有している。図 16 に示すように、従来の光ピックアップ装置は、CD 103、CD-R 104 及び DVD 105 から情報をそれぞれ再生することが可能とされており、CD 103、CD-R 104 用の第 1 の光学系 101 と、DVD 105 用の第 2 の光学系 102 とを備えている。

【0005】 従来の光ピックアップ装置が備える第 1 の光学系 101 は、図 16 に示すように、光路順に、レーザ光を出射する第 1 の光源 106 と、この第 1 の光源 106 からのレーザ光を回折する回折格子 107 と、この回折格子 107 から出射されたレーザ光を分光する第 1 のビームスプリッタ 108 と、レーザ光を CD の情報記録部に照射する第 1 の対物レンズ 111 と、CD 103、CD-R 104 の情報記録部からの戻り光を受光する第 1 のフォトディテクタ 112 とを有している。第 1 の光源 106 は、波長が 780 nm 程度のレーザ光を出射するレーザダイオードを有している。第 1 の対物レンズ 111 は、開口数 NA が 0.45 とされている。

【0006】 第 2 の光学系 102 は、図 16 に示すように、第 1 の光源 106 から出射されるレーザ光と異なる波長のレーザ光を出射する第 2 の光源 116 と、この第 2 の光源 116 からのレーザ光を分光する第 2 のビームスプリッタ 117 と、この第 2 のビームスプリッタ 117 に反射されたレーザ光を平行光にするコリメータレンズ 118 と、レーザ光を DVD 105 の信号記録部に照射する第 2 の対物レンズ 119 と、DVD 105 の情報記録部からの戻り光を受光する第 2 のフォトディテクタ 120 とを有している。第 2 の光源 116 は、波長が 650 nm 程度のレーザ光を出射するレーザダイオードを有している。第 2 の対物レンズ 119 は、開口数 NA が 0.6 とされている。

【0007】 また、この光ピックアップ装置は、第 1 の対物レンズ 111 及び第 2 の対物レンズ 119 を光軸に平行なフォーカシング方向及びこのフォーカシング方向に直交するトラッキング方向との二軸方向に各対物レンズ 111、119 を駆動変位するための二軸アクチュエータ 114 をそれぞれ備えている。

【0008】 上述した光ピックアップ装置は、図 16 に示すように、CD 103、CD-R 104 から情報を再生する際、第 1 の光源 106 から出射されたレーザ光が回折格子 107 により回折されて第 1 のビームスプリッタ 108 に入射される。光ピックアップ装置は、第 1 のビームスプリッタ 108 から出射されたレーザ光が、二軸アクチュエータ 114 を介して第 1 の対物レンズ 111 によって CD 103、CD-R 104 の信号記録部に合焦される。そして、この光ピックアップ装置は、信号記録部からの戻り光が第 1 のビームスプリッタ 108 を透過して第 1 のフォトディテクタ 112 が受光すること

により、CD103、CD-R104の情報が再生される。

【0009】また、この光ピックアップ装置は、図16に示すように、DVD105から情報を再生する際、第2の光学系102が、第2の光源116から出射されたレーザ光が第2のビームスプリッタ117に入射されるとともに、この第2のビームスプリッタ117から出射されたレーザ光がコリメータレンズ118を介して平行光にされて第2の対物レンズ119に入射される。この光ピックアップ装置は、コリメータレンズ118を透過したレーザ光が、二軸アクチュエータ114を介して第2の対物レンズ119によってDVD105の信号記録部に合焦される。そして、この光ピックアップ装置は、DVD105を再生する際、DVD105の信号記録部からの戻り光を第2のフォトディテクタ120が受光することにより、DVD105の情報が再生される。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、複数種の光学ディスクに対応する従来の光ピックアップ装置は、各光学ディスクに対応する複数の光源106、116と、これら各光源106、116に対応する複数の対物レンズ111、119と、複数の受光部112、120とを有しており、第1及び第2の光学系101、102を備えている。

【0011】このため、従来の光ピックアップ装置は、複数種の光学ディスクにそれぞれ対応する複数の光学系101、102を備えることにより、装置全体を小型化、薄型化することが困難であるという問題があった。

【0012】そこで、本発明は、装置全体を小型化、薄型化することができる光ピックアップ装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上述した目的を達成するため、本発明に係る光ピックアップ装置は、互いに異なる波長のビーム光を出射する第1及び第2の光源と、異なる複数種の光ディスクにビーム光をそれぞれ合焦させる対物レンズとを備える。そして、この光ピックアップ装置は、第1及び第2の光源から出射されたビーム光による光ディスクからの戻り光をそれぞれ受光する第1及び第2の受光部と、第2の光源とが主面上にそれぞれ設けられた回路基板を有する集積光学ユニットを備える。

【0014】以上のように構成した光ピックアップ装置は、集積光学ユニットの回路基板上に、第1及び第2の受光部と、第2の光源とがそれぞれ配設されたことにより、光学系全体の構成が簡素化されて、装置全体が小型化、薄型化される。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の具体的な実施形態について、光ピックアップ装置を図面を参照して説明する。

【0016】この光ピックアップ装置は、CD (Compact Disc)、CD-R (Recordable) と、DVD (Digital Versatile Disc) とから情報をそれぞれ再生することが可能な光ピックアップ装置である。

【0017】光ピックアップ装置は、図1に示すように、光ディスク2の信号記録部からの情報を再生するための対物レンズ10を有する光学系3と、対物レンズ10の光軸方向に平行な方向（以下、フォーカシング方向と称する。）及び対物レンズ10の光軸方向に直交する方向（以下、トラッキング方向と称する。）との二軸方向に対物レンズ10をそれぞれ駆動変位するための二軸アクチュエータ4とを備えている。

【0018】光学系11は、図1に示すように、レーザ光を出射する第1の光源6と、この第1の光源6から出射されたレーザ光を回折する回折格子7と、この回折格子7から出射されたレーザ光を分光するビームスプリッタ8と、このビームスプリッタ8から出射されたレーザ光を平行光に変換するコリメータレンズ9と、このコリメータレンズ9から出射されたレーザ光を光ディスク2の信号記録領域の任意の記録トラック上に合焦させる対物レンズ10とを備えている。

【0019】また、この光学系11は、図1及び図2に示すように、第1の光源6から出射されるレーザ光の波長と異なる波長のレーザ光を出射する第2の光源15と、第1の光源から出射されたレーザ光の戻り光及び第2の光源15から出射されたレーザ光の戻り光をそれぞれ受光する第1のフォトディテクタ16及び第2のフォトディテクタ17とを有するレーザカプラ11とを備えている。

【0020】第1の光源6は、例えば780nm程度の波長のレーザ光を出射するレーザダイオードを有している。

【0021】レーザカプラ11は、図2及び図3に示すように、回路基板19上に、第2の光源15と、第1のフォトディテクタ16及び第2のフォトディテクタ17とがそれぞれ配設されている。また、このレーザカプラ11は、図2及び図3に示すように、光ディスク2からの戻り光を第1及び第2のフォトディテクタ16、17にそれぞれ導くプリズムを有している。

【0022】第2の光源15は、例えば650nm程度の波長のレーザ光を出射するレーザダイオードを有している。

【0023】第1のフォトディテクタ16は、図4及び図5に示すように、フォーカシングエラー信号を検出するための第1及び第2の受光部A1、A2と、トラッキングエラー信号を検出するための第3、第4、第5及び第6の受光部A3、A4、A5、A6とを有している。第3の受光部A3及び第4の受光部A4は、第1の受光部A1を間に挟んで両側にそれぞれ配設されている。また、第5の受光部A5及び第6の受光部A6は、第2の

受光部 A 2 を間に挟んで両側にそれぞれ配設されている。

【0024】第1の受光部 A 1 は、図 4 及び図 5 に示すように、全受光領域が 3 分割された各受光領域 a a 1, a b 1, a c 1 を有している。第2の受光部 A 2 は、図 4 及び図 5 に示すように、全受光領域が 3 分割された各受光領域 a a 2, a b 2, a c 2 を有している。

【0025】第2のフォトディテクタ 1 7 は、図 4 及び図 6 に示すように、フォーカシングエラー信号及びトラッキングエラー信号の検出用の第1の受光部 A 7 及び第2の受光部 A 8 を有している。第2のフォトディテクタ 1 7 は、図 4 に示すように、第1の受光部 A 7 が第1のフォトディテクタ 1 6 の第1の受光部 A 1 に隣接して配設されており、第2の受光部 A 8 が第1のフォトディテクタ 1 6 の第2の受光部 A 2 に隣接して配設されている。

【0026】第1の受光部 A 7 は、図 6 に示すように、受光領域が 8 分割された各受光領域 b を有している。第2の受光部 A 8 は、図 6 に示すように、受光領域が 3 分割された各受光領域を有している。

【0027】そして、この光ピックアップ装置が備える光学系 3 は、CD、CD-R から情報を再生する際に、フォーカシングサーボとして D-3DF (Differential-3Devided Focusing) 法が用いられ、トラッキングサーボとして 3 スポット法が用いられている。

【0028】また、光ピックアップ装置は、DVD から情報を再生する際に、フォーカシングサーボとして D-3DF 法が用いられ、トラッキングサーボとして DPD (Differential Phase Detection) 法が用いられている。

【0029】詳細な説明を省略するが、D-3DF 法は、戻り光のスポット径を検出する方法の一種であり、受光領域が 3 分割された第1及び第2の受光部と、戻り光を反射するプリズムとを用いる。D-3DF 法は、戻り光がプリズムの反射面上に焦点を結ぶ位置に応じて、各受光部にそれぞれ形成されるスポット径が変化するため、各スポット径の差分を検出することにより誤差信号を得る。3 スポット法は、回折格子を介して 0 次光と ±1 次光との 3 ビームに分割して、±1 次光のスポット径

$$FE = (aa1 + ac1 - ab1) - (aa2 + ac2 - ab2) \dots (式1)$$

により算出される。

【0035】また、第1のフォトディテクタ 1 6 は、図 5 及び図 7 に示すように、CD、CD-R から情報を再生する際、第3の受光部 A 3 の受光領域 a e 1 と第5の受光部 A 5 の受光領域 a e 2 との和と、第4の受光部 A 4 の受光領域 a f 1 と第6の受光部 A 6 の受光領域 a f 2 との和との差分を算出することにより、トラッキングエラー信号 TE が得られる。

【0036】したがって、トラッキングエラー信号 TE

の差分を検出することにより誤差信号を得る。DPD 法は、いわゆるヘテロダイン法に近似する方法であり、戻り光の位相差を検出することにより誤差信号を得る。

【0030】第1のフォトディテクタ 1 6 は、図 7 に示すように、各受光部 A 1 乃至 A 6 の各受光領域がそれぞれ検出する電流値を電圧値に変換する電流/電圧変換器 2 3 a 乃至 2 3 j と、これら各電流/電圧変換器 2 3 a 乃至 2 3 j からの各出力を加算する加算器 2 4 a 乃至 2 4 d と、これら各加算器 2 4 a 乃至 2 4 d からの各出力を加算及び減算する加算器 2 6 及び減算器 2 5, 2 7 とを有している。

【0031】また、第2のフォトディテクタ 1 7 は、図 8 に示すように、各受光部 A 7, A 8 の各受光領域がそれぞれ出力する電流値を電圧値に変換する電流/電圧変換器 3 0 a 乃至 3 0 k と、これら各電流/電圧変換器 3 0 a 乃至 3 0 k からの各出力を加算する加算器 3 1 a 乃至 3 1 f と、各加算器 3 1 a, 3 1 b からの各出力を加算及び減算する加算器 3 3 及び減算器 3 2 と、各加算器 3 1 c, 3 1 d, 3 1 e, 3 1 f からの各出力を基準電圧値と比較するコンパレータ 3 4 a 乃至 3 4 d と、これら各コンパレータ 3 4 a 乃至 3 4 d からの各出力の位相差を検出する位相差検出器 3 5 a, 3 5 b と、これら位相差検出器 3 5 a, 3 5 b の各出力を加算する加算器 3 6 とを有している。

【0032】以上のように構成されたレーザカプラ 1 1 について、第1及び第2のフォトディテクタ 1 6, 1 7 がフォーカシングエラー信号及びトラッキングエラー信号、RF 信号をそれぞれ検出する処理を図面を参照して説明する。

【0033】第1のフォトディテクタ 1 6 は、図 5 及び図 7 に示すように、CD、CD-R から情報を再生する際、第1の受光部 A 1 の受光領域 a a 1, a c 1 の和と受光領域 a b 1 の差分と、第2の受光部 A 2 の受光領域 a a 2, a b 2 の和と受光領域 a b 2 の差分との差分を算出することにより、フォーカシングエラー信号 FE が得られる。

【0034】したがって、フォーカシングエラー信号 FE は、

$$TE = (ae1 - af1) - (ae2 - af2) \dots (式2)$$

により算出される。

【0037】そして、第1のフォトディテクタ 1 6 は、図 5 及び図 7 に示すように、CD、CD-R から情報を再生する、第1の受光部 A 1 の受光領域 a a 1, a c 1 の和と受光領域 a b 1 の差分と、第2の受光部 A 2 の受光領域 a a 2, a b 2 の和と受光領域 a b 2 の差分との

を加算することにより、RF信号が得られる。

$$RF = (aa1 + ab1 + ac1) + (aa2 + ab2 + ac2) \dots (式3)$$

により算出される。

【0039】第2のフォトディテクタ17は、図6及び図8に示すように、DVDから情報を再生する際に、第1の受光部A1の受光領域aa3, aa4, ad3及び第2の受光部の受光領域ag3の和と、第1の受光部A1の受光領域ab3, ac3, ab4, ac4及び第2

$$FE = (aa3 + aa4 + ad3 + ad4 - ab3 - ab4 - ac3 - ac4) - (ae3 + ag3 - af3) \dots (式4)$$

により、算出される。

【0041】第2のフォトディテクタ17は、図6及び図8に示すように、DVDから情報を再生する際に、第1の受光部A7の受光領域aa3, ab3の和と第1の受光部A7の受光領域ac3, ad3の和との位相差 X_1 と、第1の受光部A7の受光領域ac4, ad4の和と第1の受光部の受光領域aa4, ab4の和との位相差 Y_1 とを加算することにより、トラッキングエラー信号TEが得られる。

【0042】したがって、トラッキングエラー信号TEは、

$$RF = (aa3 + aa4 + ab3 + ab4 + ac3 + ac4 + ad3 + ad4) + (ae3 + af3 + ag3) \dots (式6)$$

により、算出される。

【0045】また、上述した光学系が備えるビームスプリッタ8の特性について図面を参照して説明する。図9中において、縦軸は透過率を示し、横軸は波長を示す。なお、図9中において、ビームスプリッタ8の入射面に対して入射角 θ° で入射するレーザ光のS偏光成分を $T_s\theta$ 、P偏光成分を $T_p\theta$ で示す。

【0046】図9に示すように、このビームスプリッタ8は、波長が650nmのレーザ光が入射された場合、入射光のP偏光成分及びS偏光成分共に略々100%を透過させる。また、このビームスプリッタ8は、波長が780nmのレーザ光が入射された場合、入射光のP偏光成分の略々50%を透過させるとともに、入射光のS偏光成分を透過させない。

【0047】以上のように構成された光ピックアップ装置について、CD、CD-R、DVDから情報をそれぞれ再生する動作を説明する。

【0048】まず、光ピックアップ装置は、CD、CD-Rから情報を再生する際、第1の光源6から出射されたレーザ光がCD、CD-Rの信号記録面上に照射されて、信号記録面からの戻り光を第1のフォトディテクタ16が受光することにより、CD、CD-Rから情報が再生される。

【0049】また、光ピックアップ装置は、DVDから情報を再生する際、第2の光源15から出射されたレーザ光がDVDの信号記録面上に照射されて、信号記録面

【0038】したがって、RF信号は、

の受光部A2の受光領域ae3, af3の和との差分を算出することにより、フォーカシングエラー信号FEが得られる。

【0040】したがって、フォーカシングエラー信号FEは、

$$TE = X_1 + Y_1 \dots (式5)$$

により、算出される。

【0043】そして、第2のフォトディテクタ17は、図6及び図8に示すように、DVDから情報を再生する際、第1の受光部A1の受光領域aa3, aa4, ad3及び第2の受光部A2の受光領域ag3の和と、第1の受光部A1の受光領域ab3, ac3, ab4, ac4及び第2の受光部A2の受光領域ae3, af3の和とを加算することにより、RF信号が得られる。

【0044】したがって、RF信号は、

からの戻り光を第2のフォトディテクタ17が受光することにより、DVDから情報が再生される。

【0050】上述したように、光ピックアップ装置は、第2の光源15と、第1のフォトディテクタ16及び第2のフォトディテクタ17が、回路基板19上にそれぞれ配設されたレーザカプラ11を備えることにより、装置全体を小型化、薄型化することができる。また、この光ピックアップ装置によれば、構成が簡素化されるため、製造コストを低減することができる。

【0051】また、この光ピックアップ装置によれば、サーボ方法として3スポットを利用する光学系と1スポットを利用する光学系とを組み合わせた構成を容易に実現することができる。このため、この光ピックアップ装置によれば、光学系の設計の自由度が向上される。

【0052】なお、上述したレーザカプラ11が有する第1のフォトディテクタ16が有する第1及び第2の受光部A1, A2と、第2のフォトディテクタ17が有する第1及び第2の受光部A7, A8とが独立して設けられる構成とされたが、第2のフォトディテクタ17の第1及び第2の受光部A7, A8を兼用する構成としてもよい。このようなフォトディテクタについて図面を参照して説明する。

【0053】図10及び図11に示すように、このフォトディテクタ43は、回路基板19上に、第1の受光部B1、第2の受光部B2と、フォーカシングエラー信号及びトラッキングエラー信号を検出するための第1の受

光部B1及び第2の受光部B2と、トラッキングエラー信号を検出するための第3、第4、第5及び第6の受光部B3、B4、B5、B6とがそれぞれ設けられている。

【0054】図11に示すように、第1の受光部B1は、全受光領域が8分割されている。第2の受光部B2は、全受光領域が3分割されている。そして、このフォトディテクタ43は、第1及び第2の受光部B1、B2が、第1の光源6から出射されたレーザ光の戻り光を受光するとともに、第2の光源15から出射されたレーザ光の戻り光を受光することが可能とされる。

【0055】したがって、このフォトディテクタ43によれば、第1及び第2の受光部B1、B2を兼用することによって、構成が簡素されるとともに回路基板の主面を面積を小さくすることが可能とされるため、装置全体を更に小型化、薄型化を図ることができる。また、このフォトディテクタによれば、製造コストを低減することができる。

【0056】また、上述した光ピックアップ装置が備える光学系3は、レーザ光を回折するホログラム素子を有するレーザカプラを備える構成とされてもよい。ホログラム素子を有する他のレーザカプラについて、図面を参照して説明する。

【0057】図12に示すように、このレーザカプラ45は、第1の光源6から出射されるレーザ光の波長と異なる波長のレーザ光を出射する第2の光源48と、レーザ光を回折するホログラム素子47と、このホログラム素子47により回折されたレーザ光を受光するフォトディテクタ50とを有している。

【0058】また、このレーザカプラ45は、図12に示すように、第2の光源48及びフォトディテクタ50がそれぞれ配設された回路基板52と、この回路基板52を内部に収納するケース54とを有している。

【0059】第2の光源48は、例えば650nmの波長のレーザ光を出射するレーザダイオードを有している。

【0060】ホログラム素子47は、図13に示すように、第1及び第2の光源6、15の各戻り光で同一のホログラムパターンを用いるため、このホログラム素子による回折角が各波長の比となるため、各戻り光をフォトディテクタ50によりそれぞれ受光することとなる。

【0061】ホログラム素子47が有する回折効率は、例えば0.1μm程度の厚みの矩形の回折格子で形成する場合、650nmと780nmにより生じる差が少なく、十分な受光量が得られる。このため、このレーザカプラ45は、フォーカシング及びトラッキングの各サーボ方法を上述したレーザカプラ11と同様のサーボ方法を利用することができる。

【0062】また、このレーザカプラ45を有する光学

$$FE = (ca1 + cc1 + cb1) - (ca2 + cc2 - cb2)$$

系は、対物レンズとして、ディスク基板厚みが異なる複数種の光学ディスクに対応する対物レンズや、例えば一方の波長のみを透過するように波長差による開口制限を行うことが可能なホログラム素子や波長フィルタを有する構成とすることにより、光学ディスクの再生特性を更に向上することができる。

【0063】フォトディテクタ50は、図12及び図14に示すように、CD、CD-Rを再生する際にフォーカシングエラー信号を検出する第1及び第2の受光部C1、C2を有している。第1の受光部C1及び第2の受光部C2は、第2の光源48を間に挟むようにそれぞれ配設されている。

【0064】第1の受光部C1は、図15に示すように、全受光領域が3分割された各受光領域ca1、cb1、cc1を有している。第2の受光部C2は、図15に示すように、全受光領域が3分割された各受光領域ca2、cb2、cc2を有している。

【0065】フォトディテクタ50は、図14及び図15に示すように、CD、CD-Rを再生する際にトラッキングエラーを検出する第3、第4の受光部C3、C4及び第5、第6の受光部C5、C6を有している。

【0066】第3及び第4の受光部C3、C4は、図15に示すように、回路基板52上に、第1の受光部C1を間に挟んで両側にそれぞれ配設されており、受光領域ce1、cf1を有している。第5及び第6の受光部C5、C6は、図15に示すように、第2の受光部C2を間に挟んで両側にそれぞれ配設されており、受光領域ce2、cf2を有している。

【0067】また、このフォトディテクタ50は、図14及び図15に示すように、DVDを再生する際にフォーカシングエラー信号及びトラッキングエラー信号をそれぞれ検出する第7及び第8の受光部C7、C8を有している。

【0068】第7の受光部C7は、図15に示すように、全受光領域が8分割された各受光領域ca3、cb3、cc3、cd3、ca4、cb4、cc4、cd4を有している。第8の受光部C8は、図15に示すように、全受光領域が3分割された各受光領域ce3、cf3、cg3を有している。

【0069】このフォトディテクタ50は、図15に示すように、CD、CD-Rから情報を再生する際、第1の受光部C1の受光領域ca1、cc1の和と受光領域cb1の差分と、第2の受光部C2の受光領域ca2、cb2の和と受光領域cb2の差分との差分を算出することにより、フォーカシングエラー信号FEが得られる。

【0070】したがって、フォーカシングエラー信号FEは、

・・・(式7)

によって、算出される。

【0071】フォトディテクタ50は、図15に示すように、CD、CD-Rから情報を再生する際に、第3の受光部C3の受光領域ce1と第5の受光部C5の受光領域ce2との和と、第4の受光部C4の受光領域af1と第6の受光部C6の受光領域af2との和との差分を算出することにより、トラッキングエラー信号TEが得られる。

【0072】したがって、トラッキングエラー信号TEは、

$$TE = (ce1 - cf1) + (ce2 - cf2) \\ \dots (式8)$$

によって、算出される。

$$RF = (ca1 + cb1 + cc1) + (ca2 + cb2 + cc2) \\ \dots (式9)$$

によって、算出される。

【0075】フォトディテクタ50は、図15に示すように、DVDから情報を再生する際、第1の受光部C1の受光領域ca3、ca4、cd3及び第2の受光部C2の受光領域cg3の和と、第1の受光部C1の受光領

$$FE = (ca3 + ca4 + cd3 + cd4 - cb3 - cb4 - cc3 - cc4) - (ce3 + cg3 - cf3) \dots (式10)$$

により、算出される。

【0077】フォトディテクタ50は、図15に示すように、DVDから情報を再生する際、第7の受光部C7の受光領域ca3、cb3の和と、受光領域cc3、cd3の和の位相差X₂と、第7の受光部C7の受光領域cc4、cd4の和と、受光領域ca4、cb4の和との位相差Y₂とを加算することにより、トラッキングエラー信号TEが得られる。

【0078】したがって、トラッキングエラー信号TEは、

$$RF = (ca3 + ca4 + cb3 + cb4 + cc3 + cc4 + cd3 + cd4) + (ce3 + cf3 + cg3) \dots (式12)$$

により、算出される。

【0081】以上のように構成されたレーザカプラ45を備える光ピックアップ装置によれば、光学系全体の構成が簡素されるため、装置全体を小型化、薄型化することができる。

【0082】なお、本発明に係る光ピックアップ装置は、光学ディスクとしてCD、CD-R及びDVDを再生するように構成されたが、例えばCD-RW (ReWritable) や光磁気ディスク等の他の光学ディスクが適用されてもよいことは勿論である。

【0083】

【発明の効果】上述したように本発明に係る光ピックアップ装置によれば、光学系全体の構成が簡素化されて部品数量が削減されるため、装置全体を小型化、薄型化することができる。

【0073】そして、フォトディテクタ50は、図15に示すように、CD、CD-Rから情報を再生する際に、第1の受光部A1のC光領域ca1、cc1の和と受光領域cb1の差分と、第2の受光部C2の受光領域ca2、cb2の和と受光領域cb2の差分とのを加算することにより、RF信号が得られる。

【0074】したがって、RF信号は、

域cb3、cc3、cb4、cc4及び第2の受光部C2の受光領域ce3、cf3の和との差分を算出することにより、フォーカシングエラー信号FEが得られる。

【0076】したがって、フォーカシングエラー信号FEは、

$$TE = X_1 + Y_2 \dots (式11)$$

により、算出される。

【0079】そして、フォトディテクタ50は、図15に示すように、DVDから情報を再生する際、第1の受光部C1の受光領域aa3、aa4、ad3及び第2の受光部C2の受光領域ag3の和と、第1の受光部C1の受光領域ab3、ac3、ab4、ac4及び第2の受光部C2の受光領域ae3、af3の和とを加算することにより、RF信号が得られる。

【0080】したがって、RF信号は、

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る光ピックアップ装置が備える光学系を示す模式図である。

【図2】上記光ピックアップ装置が備えるレーザカプラを示す側面図である。

【図3】上記レーザカプラを示す平面図である。

【図4】上記レーザカプラが有する第1及び第2のフォトディテクタを示す平面図である。

【図5】上記第1のフォトディテクタを構成する各受光部を説明するために示す平面図である。

【図6】上記第2のフォトディテクタを構成する各受光部を説明するために示す平面図である。

【図7】上記第1のフォトディテクタがフォーカシングエラー信号、トラッキングエラー信号及びRF信号をそれぞれ検出する回路を説明するために示す回路図であ

る。

【図8】上記第2のフォトディテクタがフォーカシングエラー信号、トラッキングエラー信号及びRF信号をそれぞれ検出する回路を説明するために示す回路図である。

【図9】上記光学系が備えるビームスプリッタを説明するために示す特性図である。

【図10】他のフォトディテクタを有する他のレーザカプラを説明するために示す平面図である。

【図11】上記フォトディテクタを構成する各受光部を示す平面図である。

【図12】更に他のレーザカプラを示す側面図である。

【図13】上記更に他のレーザカプラが有するホログラム素子のホログラムパターンを示す図である。

ム素子のホログラムパターンを示す図である。

【図14】上記更に他のレーザカプラが有するフォトディテクタを示す平面図である。

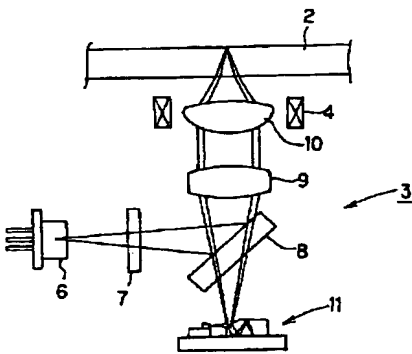
【図15】上記フォトディテクタを構成する各受光部を説明するために示す平面図である。

【図16】従来の光ピックアップ装置が備える第1及び第2の光学系を示す模式図である。

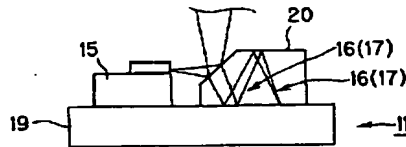
【符号の説明】

2 光学ディスク、3 光学系、6 第1の光源、10 対物レンズ、11 レーザカプラ、15 第2の光源、16 第1のフォトディテクタ、17 第2のフォトディテクタ、19 回路基板、A1 第1の受光部、A2 第2の受光部

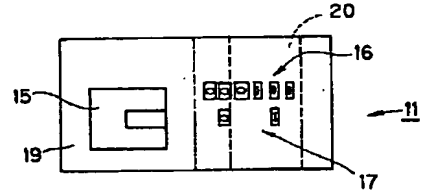
【図1】



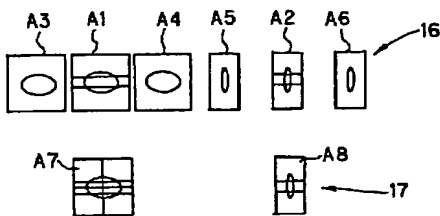
【図2】



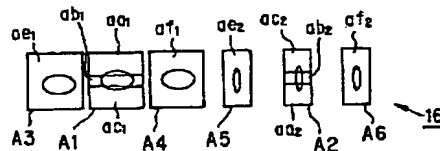
【図3】



【図4】



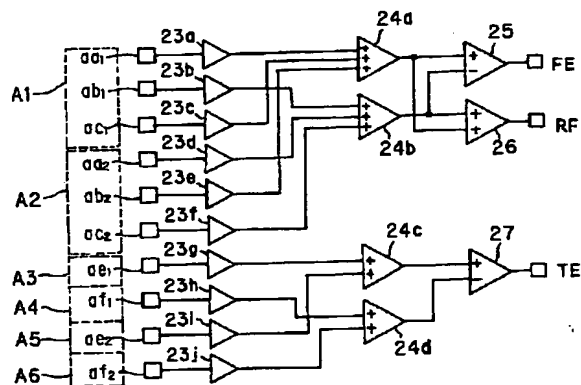
【図5】



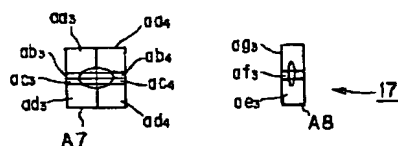
【図13】



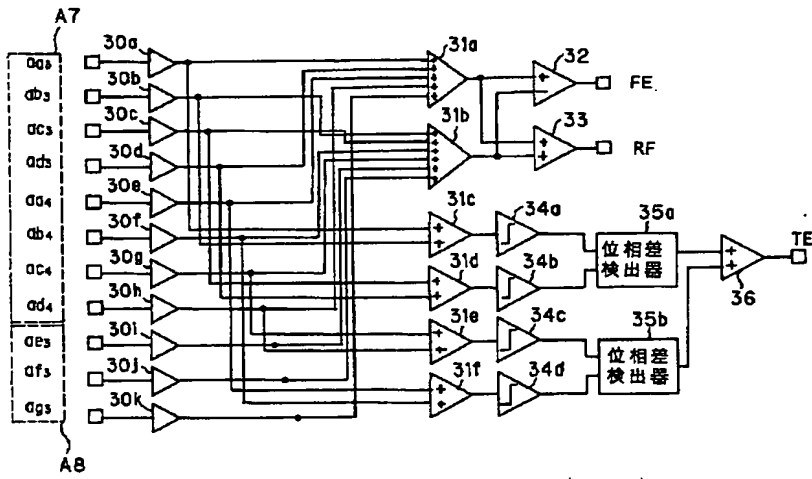
【図7】



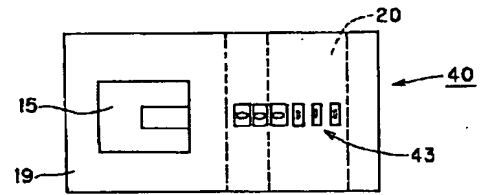
【図6】



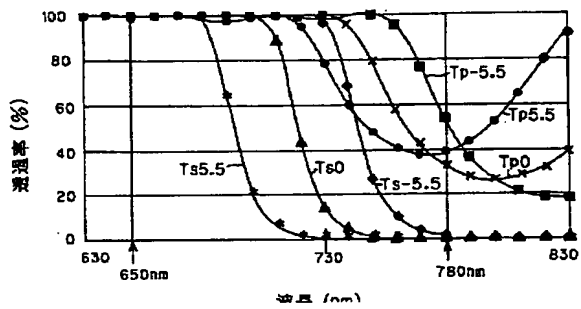
【図 8】



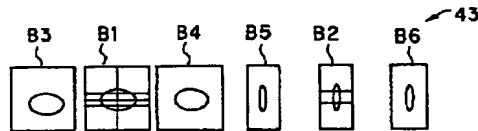
【図 10】



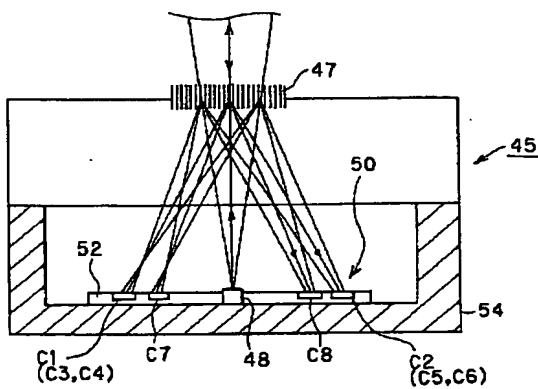
【図 9】



【図 11】



【図 12】



【図 14】

